

ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ

ЛЕЧЕБНОЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ КРЕМНИЙ, В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ОБЗОР) ЧАСТЬ 4. ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ И СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ОКРУГА

Ю.А. Рахманин¹, Н.А. Егорова¹, Р.И. Михайлова¹,
И.Н. Рыжова^{1*}, М.Г. Кочеткова¹, А.А. Степанов²

¹ ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления
медико-биологическими рисками здоровья»
Федерального медико-биологического агентства;
Российская Федерация, Москва, ул. Погодинская, д. 10, с. 1, 119121

² АНО «Центр биотической медицины»,
Российская Федерация, 105064, Москва, ул. Земляной Вал, д. 46

РЕЗЮМЕ. В научных учреждениях страны в течение многих лет кремнистые минеральные воды изучаются как источники здоровья, а их лечебные и профилактические свойства апробируются при разных нозологических формах для того, чтобы облегчить выбор и назначение врачом пациенту именно той минеральной воды, которая наиболее эффективна при лечении его заболевания. Исследования бальнеологических свойств минеральных вод, содержащих микроэлемент кремний как биологически активный компонент, оценка их санаторно-курортного потенциала имеют важное значение в связи с дефицитом данных, доказывающих участие и характеризующих роль кремния в механизмах действия кремнистых минеральных вод сложного состава. Настоящая, четвертая часть обзора, посвящена рассмотрению данных о результатах медицинского применения и особенностях действия на организм кремнийсодержащих минеральных вод месторождений, находящихся в Дальневосточном (Приморский край, Забайкальский край, Магаданская и Амурская области) и Сибирском (Республики Тыва и Хакасия, Кемеровская область) федеральных округах. В целом ряде исследований в курортных и клинических условиях выявлено положительное влияние этих вод на организм человека при лечении болезней пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной, костно-хрящевой и мочевыделительной систем, при профилактике почечной патологии и нефропатии, терапии хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы. Согласно проанализированным данным, кремнистые минеральные воды ряда источников Дальнего Востока и Сибири обладают противовоспалительным эффектом, улучшают процессы клеточного питания, облегчают выведение отработанных веществ из организма, на местном уровне оказывают иммуномодулирующее действие и усиливают репаративно-регенеративные процессы. Можно отметить, что при многочисленных и разнообразных благоприятных изменениях в организме пациентов ни внутреннее (питье), ни наружное (водные процедуры, ингаляции, орошения) употребление кремнийсодержащих минеральных вод не приводило к развитию каких-либо нежелательных побочных эффектов. Очевидно, разнообразие и уникальность состава минеральных вод в целом и кремнийсодержащих в частности определяют практически неограниченные возможности их медицинского применения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кремнийсодержащие минеральные воды, положительные эффекты медицинского применения.

Для цитирования: Рахманин Ю.А., Егорова Н.А., Михайлова Р.И., Рыжова И.Н., Кочеткова М.Г., Степанов А.А. Лечебное и профилактическое применение минеральных вод, содержащих кремний, в Российской Федерации (обзор). Часть 4. Дальневосточный и Сибирский федеральные округа. Микроэлементы в медицине. 2024;25(1):16-23. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-1-16-23.

ВВЕДЕНИЕ

Месторождения кремнийсодержащих минеральных вод встречаются во многих регионах Российской Федерации (РФ). В научных учреждениях страны в течение многих лет природные

кремнистые минеральные воды изучаются как источники здоровья, а их лечебные и профилактические свойства апробируются при разных нозологических формах для того, чтобы облегчить выбор и назначение врачом пациенту именно той

* Адрес для переписки:
Рыжова Ирина Николаевна
E-mail: awme@mail.ru

минеральной воды, которая наиболее эффективна при лечении его заболевания (Маньшина, 2007; Челнокова, 2017; Деркачева и др., 2017), поскольку оздоравливающие эффекты бальнеотерапии выше, если характер действия минеральной воды соответствует особенностям состояния организма больного (Кызыл, 2015). Исследования бальнеологических свойств минеральных вод, содержащих микроэлемент кремний как биологически активный компонент, оценка их санаторно-курортного потенциала имеют важное значение в связи с дефицитом данных, доказывающих участие и характеризующих роль кремния в механизмах действия кремнистых минеральных вод сложного состава. Накопление новых научных материалов, содержащих детали терапевтических эффектов кремния из природных минеральных источников, способствует повышению эффективности лечебного использования богатых кремнием минеральных вод разных регионов РФ и расширению показаний к их применению в интересах сохранения и восстановления здоровья населения, снижения преждевременной смертности от неинфекционных заболеваний и увеличения продолжительности жизни человека. Обзор результатов многолетних исследований, проводимых с участием разных контингентов населения (взрослых и детей), страдающих различными неинфекционными заболеваниями, вносит вклад в преодоление неинформированности специалистов в отношении лечебной ценности обогащенных кремнием минеральных вод и связанного с этим недостаточно широкого потребления их как природных лечебных ресурсов с практически неограниченным сроком эксплуатации (Адилов и др., 2019; Глазырина, Дармаева, 2020).

В трех предыдущих частях обзора, опубликованных в журнале Микроэлементы в медицине т. 24, №№ 2, 3, 4, были представлены сведения о кремнийсодержащих минеральных водах южных регионов РФ, а также Хабаровского и Камчатского краев, Еврейской автономной области, Республики Бурятия.

Ц е л ь четвертой части обзора, – рассмотреть данные о результатах медицинского применения и особенностях действия на организм кремнийсодержащих минеральных вод, месторождения которых находятся в Дальневосточном (Приморский край, Забайкальский край, Магаданская и Амурская области) и Сибирском (Рес-

публики Тыва и Хакасия, Кемеровская область) федеральных округах.

ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

Чистоводненское месторождение. Данное месторождение расположено в Лазовском районе на юге Приморского края, включает в себя источники Горячий, Сухой и Синегорский. Их воды азотные, кремнистые с минерализацией 100–140 мг/л, с температурой 21,5–31,8 °С и содержанием метакремниевой кислоты H_2SiO_3 40–50 мг/л. Минеральная вода источника Горячий из колодца № 1 – азотная, кремнистая с минерализацией 120–180 мг/л и температурой 27,7–31,8 °С имеет концентрацию метакремниевой кислоты 51–67 мг/л. На месторождении работает специализированная краевая больница «Чистоводное», источники используются охотниками и местным населением, у источника Горячий установлена ванна для принятия бальнеотерапевтических процедур.

Амгинские термальные источники – Амгу, Сайон и Кхуцин. Эти термальные источники находятся в Тернейском районе на северо-востоке Приморского края. Вода источника Амгу («Теплый ключ») азотная, кремнистая, термальная с температурой 34–36,5 °С, имеет минерализацию 200–250 мг/л, содержит метакремниевую кислоту в концентрации 80 мг/л и используется в терапевтических целях в районной бальнеологической лечебнице. Близкая по составу минеральная вода источника Сайон с несколько более низкой (до 30 °С) температурой употребляется местным населением по собственному усмотрению.

Все упомянутые выше термальные минеральные воды Приморского края применяются в виде ванн для лечения и профилактики болезней сердечно-сосудистой, нервной систем, кожи, опорно-двигательного аппарата, нарушений обмена веществ (Челнокова, 2017).

Шмаковское месторождение. На базе Шмаковских источников действует крупнейший на Дальнем Востоке России бальнеологический курорт Шмаковка, расположенный в долине р. Уссури Приморского края и включенный в «Перечень уникальных курортов России». Шмаковские минеральные воды «Шмаковская» и «Шмаковка 1» – лечебно-столовые, углекислые, маломинерализованные (до 2,5 г/л), гидрокарбонатные, кальциевые и магниевые-кальциевые, с высокими концентрациями кремния. Минеральная вода «Шмаковка 1»

содержит H_2SiO_3 в количестве 50–155 мг/л, «Шмаковская» – 50–130 мг/л. В санаторных условиях отмечались многочисленные положительные эффекты применения Шмаковских минеральных вод для профилактики почечной патологии и нефропатии, коррекции дислипидемий, для предупреждения и лечения болезней желудочно-кишечного тракта и нарушений обменных процессов, в терапии хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы (Антонюк, Гвозденко, 2016; Деркачева и др., 2017). Ингаляции кремнистых минеральных вод в настоящее время рассматриваются как фактор, нормализующий механизмы местной защиты, снижающий деструкцию эпителия, предупреждающий адсорбирование микроорганизмов в верхних дыхательных путях. Считается, что минеральные воды, содержащие кремний, оказывают противовоспалительный эффект (Лобанов и др., 2021). Согласно клиническим наблюдениям, назначение Шмаковского нарзана внутрь для стимулирования моторной функции желудка, нормализации продукции желудочного сока и желчевыделения в санаторных условиях привело к положительным изменениям клинико-лабораторных показателей состояния здоровья больных сахарным диабетом второго типа (Жарова, Горожина, 2015).

Минеральная вода Шмаковского месторождения с добавлением растительных компонентов (корень солодки, сироп «Таежный аромат») использована в технологических схемах приготовления функциональных безалкогольных напитков «Вкус здоровья», одним из функциональных ингредиентов которых являлся кремний в концентрациях 18–23 мг/100 мл напитка. Авторы показали возможность рекомендовать напитки серии «Вкус здоровья» «в качестве функционального пищевого продукта в профилактике витаминно-минеральной недостаточности», а также «для коррекции нарушений здоровья и в условиях экологического неблагополучия» (Палагина, Дубняк, 2009, № 4 и № 4–5).

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ

Кукинское месторождение. Месторождение находится в долине р. Кислые Ключи, в 65 км от г. Читы. Кукинская минеральная вода из скважин № 45 и № 46 с содержанием 50–90 мг/л метакремниевой кислоты включена в ГОСТ Р 54316-2020 как лечебно-столовая. В «Санатории Кука» она используется при лечении заболеваний орга-

нов пищеварения, нервной, эндокринной, мочеполовой систем, органов дыхания, расстройств питания, нарушений обмена веществ (Курорты Забайкальского края; Глазырина, Дармаева, 2020).

Дарасунское месторождение. Минеральный источник Дарасун находится в центральной части Забайкалья, в долине р. Дарасун в 133 км от г. Читы. Добываемая из скважин лечебно-столовая минеральная вода «Дарасун», гидрокарбонатная магниевая-кальциевая углекислая, железистая, кремнистая, 30–80 мг/л H_2SiO_3 , с минерализацией около 2 г/л, используется в санаторно-курортной практике для водных процедур (души, ванны), а также в виде ингаляций, орошений и для питья. Минеральная вода «Дарасун» бутилируется для продажи населению. Один из главных бальнеофакторов терапевтического действия минеральной воды «Дарасун» является ее прием внутрь, в первую очередь при болезнях пищеварительной системы (в частности, хронических гастритах с недостаточной секретной активностью желудка), системы мочевого выделения, для нормализации функций сердечно-сосудистой, нервной, костно-хрящевой систем, обмена веществ, для регуляции кроветворения. Оказывает противовоспалительное действие, улучшает процессы клеточного питания, облегчает выведение отработанных веществ из организма (Лечебная база санатория «Дарасунский»; Аква Академия. Дарасун.; Курорты Забайкальского края; Глазырина, Дармаева, 2020). По данным Хышиктеева и др. (2008), в санаторных условиях после 21-дневного курса лечения дарасунской минеральной водой больных с ишемической болезнью сердца (3-разовый прием 200 мл воды внутрь ежедневно и через день назначение 10-минутных ванн с этой водой) у пациентов наблюдали достоверное снижение уровня общего холестерина, липопротеинов низкой плотности и индекса атерогенности в сочетании с уменьшением количества первичных и вторичных продуктов липопероксидации и повышением общей антиоксидантной активности. Как отмечают авторы, «дарасунская вода обладает модулирующим эффектом в отношении поддержания равновесия системы «ПОЛ-антиоксиданты» (где ПОЛ – перекисное окисление липидов) и гиполипидемическим действием. Корректирующее действие бальнеопроцедур на метаболические нарушения позволяет восстановить функцию сердечно-сосудистой системы» (Хышиктеева и др., 2008). Антиоксидантная активность ми-

неральной воды «Дарасун» в отношении процессов липопероксидации выявлена и в экспериментах с эритроцитами человека (Жуков, 2008).

В работах Узельтуевой и Хахинова (2011) изучены кремнистые минеральные воды 24 источников Юго-Западного Забайкалья: Агсурга, Халюта, Джидинские источники (9 источников), Енгорбойские источники (13 источников). Из 24 источников 16 имели температуру воды 1,2–12,6 °С, а 8 – в пределах 14,4–38,5 °С. Термальные воды источников оказались более насыщены кремнием, чем холодные (соответственно 65,1–110,5 мг/л и 9,6–79,1 мг/л SiO_3^{2-}). Исследованные холодные воды были отнесены к группе минеральных столовых вод и признаны непосредственно пригодными для питьевых целей, приготовления пищи и розлива. Воды Енгорбойских источников – минеральные лечебно-столовые, вода источника Халюта рекомендована к применению как лечебная минеральная вода (Узельтуева, Хахинов, 2011, № 3 и № 5).

Месторождение «Талая». Минеральная вода из скважины № 62 ГУЗ «МОС «Талая» геотермального источника месторождения Талая, расположенного вблизи курорта «Талая» в Хасынском районе Магаданской области. Вода этого источника слабоминерализованная (0,3–0,8 г/л), азотная, хлоридная, гидрокарбонатно-натриевая с большим содержанием кремниевой кислоты H_2SiO_3 – до 130 мг/л и фтора – 18 мг/л и температурой до 90 °С. Показано использование воды «Талая» при болезнях желудочно-кишечного тракта и печени, периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата. Имеются сведения об успешном применении кремнистой минеральной воды «Талая» для элиминационной терапии и эндоназального электрофореза при лечении острого гнойного верхнечелюстного синусита. В общей сложности больные получали 10 соответствующих процедур длительностью 10–20 мин. Результатом было выраженное местное противовоспалительное, противоотечное и иммуномодулирующее действие, кроме того, благодаря присутствию в воде кремния усиливались репаративно-регенеративные процессы, нормализовалось функционирование мерцательного эпителия слизистых оболочек носа (Термальные источники мира; Кучерова и др., 2013; Антонюк и др., 2015).

Гонжинский минеральный источник.

Данный источник находится в Магдагачинском районе Амурской области, в долине ручья Кислого бассейна реки Чалой в 9 км на северо-запад

от ж.-д. станции Гонжа. Из скважины № 29-6 в п. Гонжа, добывается слабоминерализованная (1,5–4,5 г/л) гидрокарбонатная, магниевokalциево-натриевая, содержащая 50–100 мг/л метакремниевой кислоты. На базе источника функционирует Гонжинская бальнеологическая лечебница, в которой проходят санаторно-курортное лечение взрослые и дети, проживающие в области. Минеральные воды «Амурская» и «Гонжинская» не только используются в процессе лечения, но и бутилируются для продажи населению (Уникальные геологические объекты России. Гонжинский минеральный источник; Мельников, 2005; Тураев, 2010; Ордынская, 2019; ГОСТ, 2020).

РЕСПУБЛИКА ТЫВА

Источники термальных вод Уш-Белдир.

Эти источники расположены в верховьях р. Кызыл-Хем вблизи границы с Монгольской Народной Республикой. Вода источников высокотермальная (84 °С), слабоминерализованная (0,40 г/л), гидрокарбонатно-натриевая с высоким содержанием метакремниевой кислоты – 124 мг/л. В условиях бальнеологического курорта Уш-Белдирские термальные минеральные воды используются для ванн при лечении пациентов с болезнями нервной и костно-мышечной систем (Барышников, Елисеев, 2009).

Особое внимание исследованию минеральных источников Республики Тыва, как имеющих уникальные свойства, но большей частью используемых населением для лечения «диким» образом, уделено в работе О.М. Кызыл (2015). Согласно полученным данным, ряд изученных источников содержит биогенный элемент кремний (метакремниевую кислоту) в концентрациях 13,3–21,2 мг/л. Это холодные минеральные источники Дыттыг-Доргун, Достуг-Хем, Ала-Тайга, Улаатай. Хурегечи с температурой воды 2,5–13,5 °С и минерализацией 0,5–3 мг/л. Автор подчеркивает: «Тыва богата природными лечебными водами», «Сама природа определила им немаловажное значение в жизни населяющего эти места народа. Гидроминеральные ресурсы Тувы представляют исключительную ценность и могут иметь широкое применение как лечебные» (Кызыл, 2015).

РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ

Абаканские источники. Местоположение:

северный склон Абаканского хребта, р. Бедуй,

приток р. Большой Абакан. Абаканские минеральные воды слабоминерализованные (0,4 г/л) гидрокарбонатные, магниевое-натриево-кальциевые, имеют температуру 37 °С и концентрацию метакремниевой кислоты на уровне 75 мг/л. Местное население использует источники как «дикий курорт», считая абаканскую воду целебной (Барышников, Елисеев, 2009).

Терсинское месторождение. Месторождение находится в юго-восточной части Кузнецкого Алатау, в долине р. Верхняя Терсь в Новокузнецком районе Кемеровской области. Терсинские источники холодные (14 °С), минеральная вода среднеминерализованная (5,8 г/л), гидрокарбонатно-натриевая, кремнистая, содержит 78–111 мг/л метакремниевой кислоты. Рекомендуются в качестве лечебной столовой воды, а также для применения в виде ванн. По данным И.Н. Смирновой, минеральная вода «Терсинка» оказывала положительный эффект на течение бронхиальной астмы и хронической обструкционной болезни легких (Барышников, Елисеев, 2009; Смирнова и др., 2012). У больных пульмонологического профиля 10–15-минутные ингаляции минеральной водой «Терсинка» оказывали регулирующее влияние на содержание белка в назальных смывах, уменьшая деструктивные изменения в цилиндрическом и плоском эпителии со снижением десквамации клеток, увеличением их функциональной и фагоцитарной активности и сокращением микробного обсеменения слизистой. Ингаляции минеральной водой «Терсинка» снижали повышенные уровни SIgA (секреторного иммуноглобулина А), а также количество сиановых кислот и лизоцима в назальных смывах, что свидетельствовало о противовоспалительном эффекте этой воды. В целом, по мнению Зариповой Т.Н. и др. (2014), минеральная вода «Терсинка» при ингаляционном воздействии обладает как местным, на уровне состояния бронхиального дерева, так и резорбтивным эффектом с системным снижением воспалительных реакций, нормализацией состояния перекисного окисления липидов и функционирования антиоксидантной защиты (Зарипова и др., 2014; Фесюн и др., 2022).

Все рассмотренные выше минеральные воды Дальневосточного и Сибирского округов имеют сложный состав, включающий в себя, помимо кремния, натрия, кальция, магния, фтора, железа, азота, углекислоту. Однако согласно ГОСТ Р 54316-2020, биологически активными компонентами в них считаются только кремний

и CO₂ (углекислота), а, например, для таких минеральных вод, как «Дарасун» и «Кука» дополнительно указывается еще и железо.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ материалов о медицинском применении минеральных вод месторождений Дальнего Востока и Сибири, имеющих в своем составе микроэлемент кремний в форме биологически активной метакремниевой кислоты, позволяет прийти к заключению, что эти воды действительно обладают различными оздоравливающими эффектами и как значимые терапевтические факторы помогают справиться с многими заболеваниями и нарушениями функций организма человека в санаториях и на курортах, в районных бальнеолечебницах и в домашних условиях. Выявлено их положительное действие при лечении болезней пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной, костно-хрящевой и мочевыделительной систем, при профилактике почечной патологии и нефропатии, терапии хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы.

Согласно проанализированным данным, кремнистые минеральные воды ряда источников Дальнего Востока и Сибири обладают противовоспалительным эффектом, улучшают процессы клеточного питания, облегчают выведение отработанных веществ из организма, обладают антиоксидантным и гиполипидемическим действием, на местном уровне оказывают иммуномодулирующее действие и усиливают репаративно-регенеративные процессы. Не случайно, по мнению Б.И. Челноковой, «Благодаря разнообразию уникального состава минеральных вод обуславливаются практически неограниченные возможности их использования» (Челнокова, 2017). Нельзя не отметить, что при экологичности, немедикаментозной направленности, многочисленных и разнообразных благоприятных изменениях в организме пациентов ни внутреннее (питье), ни наружное (водные процедуры, ингаляции, орошения) употребление кремнийсодержащих минеральных вод не приводило к развитию каких-либо нежелательных побочных эффектов, оставаясь полностью безопасным.

Очевидно, несмотря на значительную удаленность Дальневосточного и Сибирского округов от более экономически развитых регионов, их богатый бальнеологический потенциал не должен оставаться невостребованным, недооцененным и недоиспользованным, а дальнейшее

углубленное изучение роли кремния (а возможно и других биогенных микроэлементов) в биологическом и терапевтическом действии минеральных вод этих регионов должно способствовать более

рациональному, эффективному и широкому их применению в интересах сохранения и улучшения здоровья населения (Адилов и др., 2019; Глазырина, Дармаева, 2020; Разумов, 2021).

ЛИТЕРАТУРА

- Адилов В.П., Львова Н.В., Морозова Е.Ю., Ряженев В.В. Азотные слабоминерализованные термальные минеральные воды России. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019; 96(5): 66–71; <https://doi.org/10.17116/kurort20199605166>.
- Аква Академия. Дарасун; <http://h2o-institute.com/organolepticheskaya-laboratoriya/kategoriya-1-ru/darasun>.
- Антонюк М. В., Кантур Т.А., Кучерова Е. В. Возможности применения минеральной воды в комплексном лечении острого верхнечелюстного синусита. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; (1): 38–43.
- Антонюк М.В., Гвозденко Т.А. Медицинская реабилитация пульмонологических больных: современный взгляд на проблему и перспективы в условиях Дальнего Востока. Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016; (59): 87–97.
- Барышников Г.Я., Елисеев В.А. Термальные лечебные воды кремнистого состава Алтае-Саянской горной страны. Известия Алтайского государственного университета. 2009; (3): 41–47.
- Глазырина И.П., Дармаева О. Ц. Роль и место бальнеологических ресурсов в экономике Забайкальского края. Вестник Забайкальского государственного университета. 2020; 26(4): 94–107. DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-4-94-107.
- ГОСТ Р 54316-2020. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия. М: Стандартинформ, 2020.
- Деркачева Л.Н., Косолапов А.Б., Демеев Я.А., Скачков О.А., Галенко Е.В. Курорт Шмаковка: история и современность. Вопросы Курортологии, Физиотерапии и Лечебной Физической Культуры. 2017; 94(1): 62–66. DOI: 10.17116/kurort201794162-66.
- Жарова Н.В., Горожина Л.В. Сравнительный анализ динамики клинико-лабораторных показателей у пациентов с сахарным диабетом второго типа, получающих комплексное бальнео-физиотерапевтическое лечение. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2015; (2): 43–46.
- Жуков А.А., Сошнянина, М.П., Максименя М.В., Пересторонин В.И. Антиоксидантные свойства минеральной воды курорта «Дарасун». Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра РАМН. 2008; (2): 87–88.
- Зарипова Т.Н., Смирнова И.Н., Антипова И.И., Черно В.А. Обоснование использования минеральных вод Кузбасса в пульмонологической практике. Медицина в Кузбассе. 2014; 13(1): 16–21.
- Курорты Забайкальского края (Дарасун, Кука, Молоковка, Олентуй, Угдан, Ургучан, Шиванда, Ямаровка, Ямкун); <https://kurort.minzdrav.gov.ru/articles/17>.
- Кучерова Е.В., Антонюк М.В., Кантур Т. А., Баранова Л.В. К вопросу об оптимизации лечения острых верхнечелюстных синуситов. Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2013; (48): 43–47.
- Кызыл О.М. Гидрогеохимия минеральных источников вод республики Тыва. Вестник Курганского государственного университета. Серия «Естественные науки». 2015; выпуск 8(438): 91–94.
- Лечебная база санатория «Дарасунский»; <https://skk-dv.ru/sanatoriya-darasunskiy/lechebnaya-baza-sanatoriya-darasunskiy>.
- Лобанов А.А., Гришечкина И.А., Андронов С.В., Фесюн А.Д., Рачин А.П., Попов А.И. Применение санаторно-курортного лечения при бронхиальной астме: эффективность метода и используемые методики. Вестник новых медицинских технологий. 2021; 28(4): 83–91. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-4-83-91.
- Маньшина Н.В. Курортология для всех. За здоровьем на курорт. М.: «Вече», 2007; 592.
- Мельников А.В. Геологические памятники природы Амурской области и их охрана. Вестник Дальневосточного Отделения Российской Академии Наук. 2005; (5): 71–84.
- Ордынская Ю.В. Анализ и оценка градостроительных возможностей развития Амурской области. Архитектура и дизайн. 2019; (1): 1–8. DOI: 10.7256/2585-7789.2019.1.30129.
- Палагина М.В., Дубняк Я. В. Функциональные напитки на основе природных минеральных вод в профилактике витаминно-минеральной недостаточности. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2009; 4-5 (39-40): 141–144.
- Палагина М.В., Дубняк Я.В., Приходько Ю.В. Функциональная эффективность напитков на основе природных минеральных вод Приморского края. Пиво и напитки. 2009; (4): 24–26.
- Разумов А.Н. Курорты России: стратегия на здоровье! XX юбилейный Всероссийский Форум «Здравница-2021». Стратегическое значение курортов России в сохранении и восстановлении здоровья населения. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2021; 98(3-2): 21–29; <https://doi.org/10.17116/kurort20219803221>.
- Смирнова И.Н., Зарипова Т.Н., Антипова И.И., Волкова Л.И., Абрамович С.Г. Влияние аэрозольтерапии минеральными водами на состояние функции внешнего дыхания у больных бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких. Байкальский медицинский журнал. 2012; 114 (7): 42–45.
- Термальные источники мира; <https://thermalsprings.ru/>.
- Тураев Р.Г. Современное состояние здравоохранения в Амурской области. Общественное здоровье и здравоохранение. 2010; (2): 8–10.
- Ульзетуева И.Д., Хахинов В.В. Гидрохимическая характеристика минеральных источников Юго-Западного Забайкалья. Водные Ресурсы. 2011; 38(5): 585–592.

Ульзетуева И.Д., Хахинов В.В. Исследование насыщенности кварцем и аморфным кремнеземом минеральных вод Юго-Западного Забайкалья. Вестник Бурятского государственного университета. 2011; (3): 138–140.

Уникальные геологические объекты России. Гонжинский минеральный источник. <http://www.geomem.ru/Gonzhinskij-mineralnyj-istochnik>.

Фесюн А.Д., Рачин А.П., Лобанов А.А., Гришечкина И.А., Андронов С.В., Попов А.И., Яковлев М.Ю. Ингаляции минеральной воды при бронхиальной астме: мета-анализ. Вестник новых медицинских технологий. 2022; 29(2): 84–95. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-84-95.

Хышиктуев Б.С., Жуков А.А., Башаров А.Р., Максимова М.В. Влияние бальнеотерапии в условиях курорта «Дарасун» на биохимические показатели у пациентов с ишемической болезнью сердца. Здоровье и образование в XXI веке. 2008; 10(3): 438.

Челнокова Б. Использование термальных вод Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, Еврейской автономной области в санаторно-курортном лечении. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2017; 4(71): 74–80. DOI: 10.528/zenodo.835328.

THERAPEUTIC AND PREVENTIVE USE OF MINERAL WATERS CONTAINING SILICON IN THE RUSSIAN FEDERATION (LITERATURE REVIEW) PART 4. FAR EASTERN AND SIBERIAN FEDERAL DISTRICT

**Yu.A. Rakhmanin¹, N.A. Egorova¹, R.I. Mihajlova¹,
I.N. Ryzhova¹, M.G. Kochetkova¹, A.A. Stepanov²**

¹ Federal State Budgetary Institution “Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks” of the Federal Medical Biological Agency, 10/1, Pogodinskaya str., 119121, Moscow, Russian Federation

² ANO “Center for Biotic Medicine”,
Zemlyanoy Val str., d. 46, Moscow, 105064, Russian Federation

ABSTRACT. For many years, siliceous mineral waters have been studied in scientific institutions of the country as sources of health, and their therapeutic and prophylactic properties have been tested in various nosological forms in order to facilitate the choice and prescription by a doctor of exactly the mineral water that is most effective in treating his disease. Studies of the balneological properties of mineral waters containing the microelement silicon as a biologically active component, the assessment of their sanatorium and resort potential, are important due to the lack of data proving the participation and characterizing the role of silicon in the mechanisms of action of siliceous mineral waters of complex composition. This, the 4th part of the review, is devoted to the consideration of data on the results of medical use and the features of the effect on the body of silicon-containing mineral waters from deposits located in the Far East (Primorsky Territory, Zabaikalye Territory, Magadan and Amur Regions) and Siberian (Republics of Tyva and Khakassia, Kemerovo Region) federal districts. In a number of studies in resort and clinical conditions, a positive effect of these waters on the human body was revealed in the treatment of diseases of the digestive, cardiovascular, nervous, bone-cartilaginous and urinary systems, in the prevention of renal pathology and nephropathy, in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease and bronchial asthma. According to the analyzed data, siliceous mineral waters from a number of sources of the Far East and Siberia have an anti-inflammatory effect, improve cellular nutrition processes, facilitate the removal of waste substances from the body, have an immunomodulatory effect at the local level and enhance reparative-regenerative processes. It can be noted that with numerous and various favorable changes in the body of patients, neither internal (drinking) nor external (water procedures, inhalations, irrigation) use of silicon-containing mineral waters led to the development of any undesirable side effects. Obviously, the diversity and uniqueness of the composition of mineral waters in general and silicon-containing waters in particular determine the almost unlimited possibilities of their medical use.

KEYWORDS: silicon-containing mineral waters, positive effects of medical use.

For citation: Rakhmanin Yu.A., Egorova N.A., Mihajlova R.I., Ryzhova I.N., Kochetkova M.G., Stepanov A.A. Therapeutic and preventive use of mineral waters containing silicon in the Russian Federation (literature review). Part 4. Far Eastern and Siberian federal district. Trace elements in medicine. 2024;25(1):16-23. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-1-16-23

REFERENCES

Adilov V.B., Lvova N.V., Morozova E.YU., Ryazhenov V.V. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury (Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy). 2019; 96(5): 66-71; <https://doi.org/10.17116/kurort20199605166>.

Akva Akademiya. Darasun. <http://h2o-institute.com/organolepticheskaya-laboratoriya/kategoriya-1-ru/darasun>.

- Antonyuk M.V., Gvozdenko T.A. Medical rehabilitation of patients with pulmonary diseases: modern view on the problem and perspectives of treatment in the far east. *Bülleten' fiziologii i patologii dyhaniâ*. 2016; (59): 87-97.
- Antonyuk M.V., Kantur T.A., Kucheroва E.V. The possibilities for the use of mineral water in the combined treatment of acute maxillary sinusitis. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*. 2015; 14 (1): 38-43.
- Baryshnikov G.Ja., Eliseev V.A. Thermal healing waters of siliceous composition of the Altai-Sayan mountain country. *Izvestija Altajskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2009; (3): 41-47.
- Chelnokova B.I. The use of thermal waters of Primorye, Khabarovsk and Kamchatka regions, the Jewish autonomous region in sanator-but-spa treatment. *Zdorov'e. Medicinskaja jekologija. Nauka. (Health. Medical. Ecology. Science)*. 2017; 4(71): 74-80. DOI: 10.528/zenodo.835328.
- Derkacheva LN, Kosolapov AB, Demeev YaA, Skachkov OA, Galenko EV. The Shmakovka health resort: the history and current activities. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2017; 94(1): 62-66; <https://doi.org/10.17116/kurort201794162-66>.
- Fesyun A.D., Rachin A.P., Lobanov A.A., Grishechkina I.A., Andronov S.V., Popov A.I., Yakovlev M.Y. Inhalation of mineral water for bronchial asthma: meta-analysis. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij. (Journal of new medical technologies)*. 2022; 29(2): 84-95. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-84-95.
- Glazyrina I.P., Darmaeva O.C. The role and place of balneological resources in the economy of the Trans-Baikal Territory. *Vestnik Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta*. 2020; 26(4): 94-107. DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-4-94-107.
- GOST R 54316-2020 Drinking natural mineral waters. General specifications. M: Standartinform, 2020.
- Hyshiktuev B.S., Zhukov A.A., Basharov A.R., Maksimenja M.V. Influence of balneotherapy in the conditions of the resort "Darasun" on biochemical parameters in patients with coronary heart disease. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2008; 10(3): 438.
- Kucheroва E.V., Antonyuk M.V., Kantur T.A., Baranova L.V. About optimizing of treatment of acute maxillary sinusitis. *Bjulleten' fiziologii i patologii dyhaniya*. 2013; (48): 43-47.
- Kurorty Zabajkal'skogo kraja (Darasun, Kuka, Molokovka, Olentuj, Ugdan, Urguchan, Shivanda, Jamarovka, Jamkun); <https://kurort.minzdrav.gov.ru/articles/17>.
- Kyzyl O.M. Hydrogeochemistry of mineral sources of waters republic of Tyva. *Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Estestvennye nauki»*. 2015; vypusk 8(438): 91-94.
- Lechebnaja baza sanatorija «Darasunskij»; <https://skk-dv.ru/sanatorij-darasunskij/lechebnaya-baza-sanatoriya-darasunskij>.
- Lobanov A.A., Grishechkina I.A., Andronov S.V., Fesyun A.D., Rachin A.P., Popov A.I. Health and spa treatment in bronchial asthma: the efficiency of the method and the techniques. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij (Journal of New Medical Technologies)*. 2021; 28(4): 83-91. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-4-83-91.
- Man'shina N.V. Kurortologija dlja vseh. Za zdorov'em na kurort. M.: «Veche», 2007; 592.
- Ordynskaja Ju.V. Analysis and assessment of urban planning opportunities for the development of the Amur Region. *Arhitektura i dizajn*. 2019; (1): 1-8. DOI: 10.7256/2585-7789.2019.1.30129.
- Palagina M.V., Dubnjak Ja.V., Prihod'ko Ju.V. Functional efficiency of drinks based on natural mineral waters of Primorsky Krai. *Pivo i napitki*. 2009; (4): 24-26.
- Palagina M.V., Dubnyak Ya.V. Functional drink on base of natural mineral water in preventive vitaminmineral insufficiency. *Zdorov'e. Medicinskaja jekologija. Nauka (Health. Medical ecology. Science)*. 2009; 4-5(39-40): 141-144.
- Razumov A.N. Resorts of Russia: a strategy for health! XX Jubilee All-Russian Forum "Zdravnitsa-2021". Strategic Importance of Russian Resorts in Preserving and Restoring the Health of the Population. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2021; 98(3 2): 21 215; <https://doi.org/10.17116/kurort20219803221>.
- Smirnova I.N., Zaripova T.N., Antipova I.I., Volkova L.I., Abramovich S.G. The impact of atmotherapy with mineral waters on the function of external breathing in patients with bronchial asthma and chronic obstructive lung disease. *Bajkal'skij medicinskij zhurnal*. 2012; 114 (7): 42-45.
- Termal'nye istochniki mira; <https://thermalsprings.ru/>.
- Tourayev R.G. Modern state of public health service in the Amur region. *Obshhestvennoe zdorov'e i zdravooohranenie (Public Health and Health Care)*. 2010; (2): 8-10.
- Ul'zetueva I.D., Hahinov V.V. Hydrochemical characteristics of mineral springs in Southwestern Transbaikalia. *Vodnye resursy*. 2011; 38(5): 585-592.
- Ul'zetueva I.D., Hahinov V.V. Investigation of quartz and amorphous silica saturation of mineral waters of the South-Western Transbaikalia. *Vestnik Burjatskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011; (3): 138-140.
- Unikal'nye geologicheskie ob#ekty Rossii. Gonzhinskij mineral'nyj istochnik; <http://www.geomem.ru/Gonzhinskij-mineralnyj-istochnik>.
- Zaripova T.N., Smirnova I.N., Antipova I.I., Chernov V.A. Mineral water from Kuzbass region in pulmonological practice. *Medicina v Kuzbasse. (Medicine in Kuzbass)*. 2014; 13(1): 16-21.
- Zharova N.V., Gorozhina L.V. Comparative analysis of clinical and laboratory parameters in patients with Type II diabetes, receive comprehensive balneochemical physiotherapy treatment. *Zdorov'e. Medicinskaja jekologija. Nauka (Health. Medical ecology. Science)*. 2015; 2(60): 43-46.
- Zhukov A.A., Soshnjana, M.P., Maksimenja M.V., Perestoronin V.I. *Bjulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra RAMN (Acta Biomedica Scientifica)*. 2008; (2): 87-88.
- Melnikov A.V. Geologic monuments of the nature of the Amur area and their protection. *estnik Dal'nevostochnogo Otdelenija Rossijskoj Akademii Nauk*. 2005; (5): 71-84.